

Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1896

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0011 | LOG_0802

Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem
Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen,
Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

Wöchentlich eine Nummer.
Preis vierteljährlich
4 Mark.

Dr. W. Sklarek.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

XI. Jahrg.

Braunschweig, 7. November 1896.

Nr. 45.

Neue Fragestellungen in der pathologischen Anatomie.

Von Prof. C. Weigert in Frankfurt a. M.

(Vortrag, gehalten in der zweiten allgemeinen Sitzung
der 68. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher
und Aerzte. Frankfurt a. M., den 25. September 1896.)

(Schluss.)

Wir verlassen jetzt die bioplastischen, d. h. die nutritiven und formativen Prozesse und gehen zu denjenigen über, die man als functionelle zu bezeichnen pflegt. Hierher gehören alle Secretionsvorgänge, die nervösen Erregungen und endlich alle Bewegungen der lebendigen Substanz, z. B. die Muskelthätigkeit und die amöboiden Bewegungen. Wir haben früher gesagt, dass man die functionellen Zelleistungen als katabiotische aufzufassen habe, d. h. als solche, bei denen lebende Substanz verbraucht wird. Dass dem so ist, ist für diejenigen Secretionen einfach selbstverständlich, bei welchen ganze Zellen, wie in der Milchdrüse, oder Theile des Protoplasmas, wie in den Schleimdrüsen, zur Secretbildung verwendet werden. Hier wird eben die ganze Zelle oder ein Theil derselben zu einem zwar sehr nützlichen, aber doch leblosen Material umgewandelt. Aber auch für solche Secretionen, bei welchen die Zelle selbst kein Material für das Secret hergiebt, sondern von aussen zugeführtes nur umarbeitet, wie das bei der Gallensecretion der Fall ist, sowie für diejenigen Vorgänge, bei denen die Function überhaupt keinen Stoff, sondern nur eine Kraftleistung producirt, z. B. für Muskelbewegungen, ist bei näherem Zusehen der katabiotische Vorgang, der Verbrauch lebender Substanz, durchaus klar. In diesen Fällen erzeugt die Zelle zwar kein lebloses Material, wohl aber physikalisch-chemische Energie, also so zu sagen leblose Energie. Hierbei verrichtet die Zelle eine Arbeit, und bei dieser Arbeit wird ihr Material ebenfalls abgenutzt, also verbraucht. Das spricht sich auch darin aus, dass nach angestrengten Functionen dieser Art Erschöpfung resp. Ermüdung der thätigen Gewebe eintritt. Die verbrauchte, durch die Function zerstörte, lebende Substanz wird bekanntlich wieder ersetzt.

Unter diesen Umständen wird es uns auch verständlich sein, dass, ganz im Gegensatz zu den

nutritiven und formativen, die functionellen Zellthätigkeiten durch äussere Einflüsse direct hervorgerufen werden können. Hier haben diese ja nichts mit einer Vermehrung der bioplastischen Kraft zu thun, was, wie wir gesehen haben, etwas ganz unwahrscheinliches ist; im Gegentheil, hier lösen die äusseren Momente sogar ein Zugrundegehen lebender Substanz aus, und dass so etwas möglich ist, ist nach den Erfahrungen an ganzen Organismen und an deren Theilen gar nicht zu bezweifeln. Es ist auch a priori sehr wohl denkbar, dass durch äussere Momente sogar Abänderungen in der Beschaffenheit der katabiotischen Producte möglich sind. —

[Der Vortragende geht specieller auf die pathologischen Verhältnisse ein, welche als functionelle Zellthätigkeiten aufzufassen und zu erklären sind. So beruhen die Entzündungen auf Bewegung der weissen Blutkörperchen, und weiterhin auf Bewegungen der fixen Zellen. Die pathologische Bildung von Gewebsbestandtheilen, von Bindegewebe, Knochen und Knorpel reiht sich den oben erwähnten Secretionsvorgängen an, indem diese Producte in gewissem Sinne als leblose bezeichnet werden dürfen, weil sie nicht aus Eiweiss, sondern aus weniger labilem Material aufgebaut sind.]

Wir haben bisher als katabiotische Gewebsbildungen nur diejenigen angeführt, bei denen unter den jetzigen Verhältnissen der katabiotische Charakter mit Sicherheit angenommen werden konnte. Es wird nun die Frage sein, welche Gewebstheile sonst noch hierher zu rechnen sind. Wahrscheinlich gehört die Neuroglia in diese Klasse, ferner die Markscheiden der Nerven, die Cuticularmembranen und noch manches mehr. —

Aber welches auch in Zukunft noch die Erfahrungen über andere katabiotische Gewebsproductionen sein werden, für alle die, für welche ein solcher Entstehungsmodus nachgewiesen ist, oder nachgewiesen werden wird, ist es klar, dass bei ihnen die äusseren Einflüsse sich ähnlich verhalten können, wie bei katabiotischen Processen überhaupt, z. B. also wie bei den Drüsensecretionen. Nach dem früher gesagten werden wir es ganz selbstverständlich finden, dass auch hier äussere Momente einen direct aus-

lösenden, wohl auch einen verändernden Einfluss auf die Bildung solcher Substanzen haben können, — ganz anders also, wie bei den bioplastischen Gewebsbildungen. Vorausgesetzt muss freilich auch hierbei, wie bei den eigentlich functionellen Reizen, das eine werden, dass der äussere Einfluss im speciellen Falle geeignet ist, die Zellen zu ihrer specifischen katabiotischen Thätigkeit anzuregen, d. h. der äussere Einfluss muss so zu sagen ein adäquater sein.

Bei den Binde-substanzen, ganz besonders beim Knochen, finden wir unter physiologischen und pathologischen Verhältnissen besonders statische Inanspruchnahmen, Druck, Zug und scheerende Einwirkungen als solche adäquate Reize zur Katabiose vor, oder, wie man sich ausdrückt, die functionellen Anforderungen sind für die Bildung der Zwischen-substanz maassgebend. Doch ist das nur *cum grano salis* zu nehmen. Gerade so wie die Speicheldrüse ausser in ihrer für die Verdauung wichtigen Function auch in ganz anderer Weise, durch Giftstoffe z. B., zur Secretion veranlasst werden kann, so kann auch durch andere adäquate Reize, die mit der statischen Inanspruchnahme nicht das geringste zu thun haben, z. B. die Knochenbildung ausgelöst werden. So verknöchert der Kehlkopf alter Leute, ohne dass sich in seinen statischen Verhältnissen das geringste geändert hätte. Desgleichen sehen wir an verknöchernden Geschwülsten, an Hyperostosen, Exostosen u. s. w. eine Verknöcherung eintreten, ohne dass hier ein functioneller Grund vorläge. —

[Der Vortragende entwickelt weiter, dass diese äusseren Momente immer nur Katabiose veranlassen, indem sie durch Fortschaffung der Wachsthumshindernisse eine Gewebsschädigung veranlassen. Diese Wachsthumshindernisse gehen auch vom Bindegewebe und den Intercellularsubstanzen überhaupt aus, und werden durch einen phagocytischen Process beseitigt, der nach Fortfall des adäquaten Reizes eingreift. Zu ermitteln, in wie weit auch pathologische Schädigungen in gleicher Weise wirken, ist eine wichtige Aufgabe der pathologischen Anatomie, welcher die neuen Fortschritte in der Methodik der Untersuchung der Intercellularsubstanzen neue Wege eröffnet haben. Weitere Fragen drängen sich in der Lehre der Katabiose auf durch die Erwägung, dass ebenso, wie die äusseren Einflüsse auch die Eigenschaften der Zellen selbst, Schädigungen und Veränderungen des Zelleibes, bei diesen Processen eine hervorragende Rolle spielen. Zur feineren Untersuchung des Zelleibes war die Methodik bisher sehr mangelhaft, doch beginnt jetzt eine Wandlung einzutreten.]

Derartige Vervollkommnungen der Methodik wären aber besonders für diejenigen Katabiosen zu wünschen, bei denen sich vorläufig kein anatomisches Product der Katabiose nachweisen lässt, sondern wo nur Arbeitsleistungen verschiedener Art ausgeführt werden. Hierher gehören, um nur diese Beispiele anzuführen, die Leistungen der Nerven und Muskeln einerseits, die der Nieren andererseits. Zwar hat Nissl sogar Abweichungen der Structur der Nervenzellen bei

deren Function aufgefunden, aber auf diesem grossen Gebiete ist noch ausserordentlich viel zu thun, was nur durch Verbesserung der Methodik zu erreichen ist.

Erst dann, wenn die Methodik genügend vorgeschritten sein wird, wird eine Frage der Lösung zugänglich sein, die gegenwärtig noch immer nicht befriedigend entschieden ist, das ist die Frage nach den mechanischen Ursachen der sogenannten Uebungs- oder Functionshypertrophie und alles dessen, was damit zusammenhängt.

Dass eine Function die Neubildung lebender Substanz indirect hervorrufen kann, ist nach dem, was wir jetzt schon mehrfach besprochen haben, ohne weiteres klar. Die Function geht ja mit Verbrauch, also mit Zerstörung von lebender Substanz einher, und durch diese Schädigung der lebenden Bestandtheile werden Wachsthumswiderstände weggeschafft, die dann die wucherungsfähigen Bestandtheile der Zellen zur bioplastischen Thätigkeit gelangen lassen können. Das ist ja überhaupt das Wesen aller reparativen Processe. Für solche ist es auch ganz gleichgültig, ob die geschädigten Bestandtheile ausserhalb oder innerhalb der Zellen liegen. Die Zellen sind ja schon Organismen im kleinen, und innerhalb eines solchen Organismus kann sehr wohl der eine Bestandtheil geschädigt sein, der andere aber zu reparativen Wucherungen geeignet bleiben, wie das Beispiel der schleimbereitenden Zellen lehrt. So weit wäre also der bioplastische, wohlgemerkt aber indirecte Einfluss der Function nicht nur verständlich, sondern sogar selbstverständlich. Aber anscheinend sehr paradox ist der Umstand, dass mehr lebende Substanz erzeugt werden kann, als zur Ausgleichung der functionellen Schädigung, also zur Herstellung des status quo ante erforderlich ist. Die Ursachen, welche diese anscheinend über das Maass hinaus-schiessende bioplastische Leistung bewirken, werden sich erst in Zukunft mit besseren Methoden nachweisen lassen. Ich glaube aber jetzt schon sagen zu können, dass auch hier eine verhältnissmässig einfache Erklärung möglich sein wird. —

Zum Schlusse noch eine Bemerkung, die zur Klarstellung der functionellen Schädigung nöthig ist. Mancher wird sich vielleicht im stillen gefragt haben, wie merkwürdig es doch sei, dass gerade das, was das eigentliche Leben wenigstens des fertigen Organismus ausmacht, seine functionelle Leistung, mit einer Schädigung einhergehen solle, während wir doch sehen, dass gerade der Nichtgebrauch der Theile etwas so schädliches ist, dass dabei die Gewebe sogar atrophiren können. Aber diese Thatsache der Atrophie beim Nichtgebrauch der Theile wird durch die hier vorgetragene Auffassung erst recht verständlich. Die lebenden Substanzen sind ungemein labiler Natur. Wenn sie sich selbst überlassen werden, so verändern sie sich sehr bald, sie altern und können „im Kampfe der Theile des Organismus“ erliegen. Das Altern wird nur dadurch vermieden, dass die lebende Substanz immer wieder erneuert wird, dass also an die Stelle der alternden Bestandtheile immer wieder junge

treten. Diese Erneuerung ist aber nicht möglich, so lange die gegenseitigen Wachstumswiderstände nicht verschoben werden. Eine solche Verschiebung der Wachstumswiderstände kann ihrerseits nur durch Schädigung von Gewebsbestandtheilen zu stande kommen, und so bringt denn die Function eine physiologisch nothwendige Schädigung der Gewebe hervor. Die Functionsschädigung stellt also, wenn man sich so ausdrücken darf, einen ingeniösen Kunstgriff der Natur dar, durch den die wirklich deletäre Schädigung der Gewebe, ein überschnelles Altern, verhindert wird.

Freilich ist dabei zweierlei als nothwendige Vorbedingung erforderlich: einmal, dass die functionelle Inanspruchnahme nicht über das Maass hinausschiesst, da sonst die ungeschädigten Elemente den Defect nicht ersetzen können, und zweitens, dass die ungeschädigten Gewebsbestandtheile ihrerseits die Fähigkeit in vollem Grade besitzen, einen innerhalb der natürlichen Grenzen liegenden Schädigungsprocess auszugleichen.

So sehen wir denn bei übermässiger Function, gerade wie beim Nichtgebrauch der Theile, den Bestand der Gewebe aufs höchste gefährdet. Wir sehen ferner, dass auch ganz normale Functionen sehr üble Folgen haben können, wenn die Gewebe ihre normale Reparationsfähigkeit durch irgend welche Momente eipgebüsst haben. — Es bedarf dazu aber gar keiner abnormen Eingriffe. Alle bioplastische Energie, über die die Gewebe verfügen, kommt ja nur von einer Quelle her: vom elterlichen Keimplasma. Dieses Keimplasma hat sich bei den höheren Geschöpfen in den Körperzellen des ausgebildeten Organismus in lauter differenzirte Partialgleichungen gespalten. Nur hierdurch ist die hohe Functionsfähigkeit ermöglicht, die im Kampf ums Dasein erforderlich ist. — Aber diese weitgehende Differenzirung hat auch ihre Schattenseiten. Das, was der Function zu gute kommt, geht von der mächtigen bioplastischen Kraft, die dem unzersplitterten Keimplasma eigen war, verloren. Die bioplastischen Kräfte sind zwar noch eine recht lange Zeit nach Beendigung des Wachstums anscheinend vollkommen in der Lage, die Gewebe nach Functionsschädigungen wieder auf den alten Zustand zurückzuführen, aber allmählig nimmt die Fähigkeit zur vollkommenen Reparation deutlich ab. Die Gewebe werden nur unvollkommen restituirt, endlich versagt eines oder das andere, was zum Leben unbedingt nothwendig ist, seinen Dienst, und dann tritt das ein, was unser aller Schicksal ist: der Tod ¹⁾. —

¹⁾ Nach den obigen Bemerkungen wird man es auch verstehen, wieso unter Umständen manche Wesen doch so zu sagen „unsterblich“ sein können, wenn keine besonderen Schädlichkeiten auf sie einwirken. Das Keimplasma selbst ist ja „physiologischer Weise unsterblich“. Die aller-niedrigsten Geschöpfe, bei denen das Keimplasma in dem kleinen Körper und zwar, wie man voraussetzen muss, unter günstigen „Lebensbedingungen“ enthalten ist, haben die gleiche Eigenschaft, z. B. die Bacterien. Aber auch bei höher stehenden Wesen kann das Vollkeimplasma im Körper selbst enthalten sein. Bei Einzelligen selbstver-

Hiermit schliessen wir die Besprechung der neuen Fragestellungen in der pathologischen Anatomie. Diese neuen Fragestellungen waren durch Aufstellung gewisser allgemeiner Grundgesetze für die pathologische Anatomie gewonnen worden. Die pathologische Anatomie des Menschen und der höheren Thiere ist aber nur eine ganz kleine Provinz im grossen Reiche der Biologie überhaupt. Sollen nun die hier besprochenen Gesetze auch wirkliche Grundgesetze sein, so dürfen sie nicht bloss Particularrecht darstellen, sondern sie müssen im ganzen Reiche Geltung haben. Sie müssen nicht nur Geltung haben für die pathologischen, sondern auch für die normalen Vorgänge, nicht nur im Thierreiche, sondern auch im Pflanzenreiche und auf den Uebergangsstufen der beiden Reiche ¹⁾. Sie müssen in der Vergangenheit eben solche Geltung haben, wie in der Gegenwart, wenigstens in derjenigen Erdperiode, in welcher die Urzeugung nicht mehr existirt. Sie müssen daher auch für die Erklärung der phylogenetischen Variation in Anspruch genommen werden können, in einer Weise, wie sie vielleicht Goethe vorgeschwebt hat, als er vor 77 Jahren folgende Verse schrieb:

„So zeigt sich fest die geordnete Bildung,
Welche zum Wechsel sich neigt durch äusserlich wirkende Wesen.
Aber im Innern befindet die Kraft der edlern Geschöpfe
Sich im heiligen Kreise lebendiger Bildung geschlossen.
Diese Grenzen erweitert kein Gott, es ehrt die Natur sie,
Denn nur also beschränkt war je das Vollkommene möglich. —
Siehst du daher dem einen Geschöpf besonderen Vorzug
Irgend gegönnt, so frage nur gleich, wo leidet es etwa
Mangel anderswo, und suche mit forschendem Geiste.
Finden wirst du sogleich zu aller Bildung den Schlüssel.“

Mit einem Worte: wäre unsere Auffassung auch für die phylogenetische Variation zutreffend, so wäre

ständlich, aber auch bei höheren Pflanzen und niederen Thieren (bei höheren Thieren hingegen höchstens im Embryonalstadium). Bei allen diesen Organismen befindet sich das Vollkeimplasma aber nicht mehr unter so günstigen Lebensbedingungen, es wird durch die höher differenzirten Bestandtheile des Körpers in potentieller Spannung gehalten. Aus dieser potentiellen Spannung kann es auf zwei Weisen befreit werden: einmal durch Steigerung der bioplastischen Energie des Keimplasmas, sodann durch Fortschaffung der Hindernisse, die seinem Uebergange in kinetisches Keimplasma entgegenstanden. Das erstere kann natürlich durch äussere Einflüsse nicht zu stande gebracht werden, sondern nur auf dem Wege der Befruchtung, von der wir sogar schon bei Infusorien das Analogon finden. Hingegen können die Hindernisse künstlich aus dem Wege geräumt werden. Das geschieht bei Pflanzen z. B. in der Weise, dass man vollkeimplasmahaltende Stückerchen aus dem Körperverbände entfernt und in die Erde pflanzt. Wenn man bedenkt, dass unsere rheinischen Weinstöcke eigentlich nur die Aeste eines 1000 Jahre alten Stammes sind, so wird man zugeben, dass man das Problem, die Pflanzen „physiologisch unsterblich“ zu machen, schon ziemlich gelöst hat.

¹⁾ Hierbei kann es auch nichts ausmachen, dass im Pflanzenreiche die katabiotischen Gewebsbildungen eine viel grössere Rolle spielen, als im Thierreiche. Auch die bei Pflanzen und niederen Thieren von denen der höheren Thiere so sehr abweichenden Verhältnisse des Idioplasmas können keinen Unterschied bedingen. Vgl. über diese Verhältnisse des Idioplasmas meine Bemerkungen in Schmidts Jahrbüchern. Bd. 215, S. 98 ff. und S. 102 ff.

der Mensch in demselben Sinne ein geschädigtes Urplasma, wie Danneckers Ariadne ein geschädigter Marmorblock ist.

Ludwig Mond: Ueber die elektrolytische Chlorgewinnung. (British Association for the Advancement of Sciences. Liverpool 1896.)

In der Rede, mit welcher Herr Mond die chemische Section der diesjährigen British Association zu Liverpool eröffnete, gab er eine Uebersicht über die Geschichte der technischen Chlorgewinnung. Wir entnehmen ihr den Schluss, welcher sich auf die jetzt im Vordergrund des Interesses stehende Elektrolyse des Chlorkaliums bezieht:

Während des ersten Jahrzehnts dieses Jahrhunderts hat Humphry Davy durch zahllose Versuche alle Hauptthatsachen bezüglich der zerlegenden Wirkung eines elektrischen Stromes auf chemische Verbindungen festgestellt. Unter anderem hat er zuerst entdeckt, dass Lösungen von Chloralkalien, der Wirkung eines Stromes ausgesetzt, Chlor geben. Sein Nachfolger an der Royal Institution, Michael Faraday, hat das Grundgesetz der Elektrolyse aufgefunden und erwiesen, das Jedermann als Faradays Gesetz kennt, und welches uns ermöglicht, genau die Stärke des Stromes zu berechnen, die erforderlich ist, um durch Elektrolyse jede bestimmte Menge Chlor zu erzeugen. Seitdem diese beiden berühmten Männer so deutlich den Weg gezeigt, haben zahllose Erfinder versucht, auf diese Principien gestützte Verfahren für die technische Chlorgewinnung auszuarbeiten, aber nur in den allerletzten Jahren waren ihre Bemühungen von einigen Erfolgen begleitet.

Die klassische Untersuchung Faradays über den Elektromagnetismus bedurfte dieser ganzen Zeit, bevor sich aus ihr die moderne magnetoelektrische Maschine entwickelte, die im stande ist, Elektrizität in solcher Menge zu erzeugen, als für chemische Operationen in grossem Maassstabe erforderlich ist; denn Sie müssen bedenken, dass eine elektrische Anlage, die ausreicht, eine grosse Stadt zu beleuchten, nur eine sehr mässige Menge von Chemikalien erzeugen kann.

Für die Anwendung der Elektrizität zur Chlorgewinnung sind verschiedene Wege eingeschlagen worden, sowohl bezüglich der verwendeten Rohmaterialien, als der benutzten Apparate. Während die meisten Erfinder vorgeschlagen haben, eine Lösung von Chlornatrium zu elektrolysiren, um dabei Chlor und kaustisches Natron zu gewinnen, ist mir nicht bekannt, dass bis auf den heutigen Tag irgend welche Menge kaustischen Natrons, das durch Elektrolyse gewonnen wäre, auf den Markt gebracht worden ist.

Nur zwei Fabriken, welche Chlor in wirklich grossem Maassstabe elektrolytisch produciren, sind gegenwärtig im Betriebe. Beide elektrolysiren Chlorkalium und erzeugen als Nebenproduct kaustisches Kali, das einen viel höheren Werth hat als kausti-

sches Natron, und von dem eine grössere Menge erhalten wird bei gleicher Menge verbrauchter Elektrizität. Diese Fabriken liegen in der Nähe von Stassfurt, dem wichtigen Centrum der Chlorkaliumindustrie. Die Einzelheiten der Einrichtungen, die sie anwenden, werden geheim gehalten, aber man weiss, dass sie Zellen mit porösen Scheidewänden von besonderer Construction benutzen, welche sehr dauerhaft sein sollen. Gegenwärtig existiren eine beträchtliche Anzahl kleinerer Fabriken, oder werden in verschiedenen Gegenden errichtet, die den Zweck haben, die Chlorgewinnung durch Elektrolyse nach zahlreichen Methoden einzuführen, die in den Einzelheiten der zu benutzenden Zellen differiren. Am interessantesten unter ihnen sind die Processe, in denen Quecksilber abwechselnd als Kathode und Anode, und Kochsalz als Elektrolyt verwendet wird. Sie bezwecken zuerst Chlor und ein Natriumamalgam zu erhalten, und dann das letztere in kaustische Soda zu verwandeln durch Berührung mit Wasser, was sicherlich den Vortheil hat, eine sehr reine Lösung von kaustischem Natron zu erzeugen. Herr Hamilton Castner hat diese Idee sehr erfolgreich ausgeführt mittels einer sehr schönen Zersetzungs- zelle, die in verschiedene Kammern getheilt und so angeordnet ist, dass durch leichtes Schaukeln der Zelle das mit Natrium beladene Quecksilber der einen Kammer in eine andere übergeht, wo es das Natrium an Wasser abgibt, und dann zur ersten Kammer zurückkehrt, um wieder mit Natrium beladen zu werden. Sein Verfahren ist in kleinem Maassstabe vor einiger Zeit in Oldburg bei Birmingham ausgeführt worden, und Fabriken für eine Ausführung im grossen werden an den Ufern des Mersey, und ferner in Deutschland und Amerika errichtet.

Gänzlich verschieden von der vorigen, aber noch zu unserem Thema gehörig sind Methoden, welche vorschlagen, die Chloride schwerer Metalle (Zink, Blei, Kupfer u. s. w.) zu elektrolysiren, welche durch metallurgische Operationen gewonnen, oder für diesen Zweck direct hergestellt werden; unter diesen verdient das Verfahren von Dr. Carl Hoepfner besondere Beachtung. Es scheidet aus dem Elektrolyten unmittelbar beide Producte der Elektrolyse aus, Chlor an der einen Seite, und Zink und Kupfer an der anderen, und vermeidet so alle secundären Reactionen, welche die grosse Schwierigkeit bei der Elektrolyse der Chloralkalien gewesen.

Alle diese Processe haben jedoch noch die Probe zu bestehen, bevor man ein endgültiges Urtheil über die Wirkung fällen kann, die sie auf die Chlorfabrikation haben werden, deren Geschichte wir verfolgt haben; und dies muss mich entschuldigen, wenn ich nicht auf weitere Einzelheiten eingehe. Ich habe es versucht, Ihnen eine kurze Geschichte der Vergangenheit der Chlorfabrikation zu geben, will aber heute nicht versuchen, mich mit ihrer Zukunft zu beschäftigen. Doch kann ich mein Thema nicht verlassen, ohne die merkwürdige Thatsache festzustellen, dass jeder von den Processen, welche ich Ihnen beschrieben

habe, gegenwärtig noch in Betrieb ist, selbst der von Schneele und Berthollet, da alle einen Kreis nützlicher Bethätigung finden unter den sehr weit schwankenden Bedingungen, unter denen die Chlorfabriken in den verschiedenen Theilen der Welt geleitet werden.

Lassen Sie mich die Hoffnung aussprechen, dass nach hundert Jahren dasselbe gesagt werden möge von den jetzt auftauchenden Verfahren und von denen, die noch dem Nachdenken der Erfinder entspringen werden. Da die Entwicklung dieser Fabrikation eine schnelle und mannigfaltige gewesen, kann ich nicht annehmen, dass ihre Entwicklung dem Ende nahe sei, und dass die Natur alle ihre Geheimnisse verrathen hat über die Art, Chlor mit dem geringsten Aufwand von Mühe und Energie zu gewinnen. Ich glaube nicht, dass die technische Chemie in Zukunft von dieser Section abgedrängt werden wird und zur Section A unter der Aegide der angewandten Elektrizität wandern müssen. Ich glaube nicht, dass der leichteste Weg, chemische Veränderungen zu bewirken, schliesslich gefunden werden wird in der Umwandlung von Wärme und chemischer Verwandtschaft in Elektrizität, indem chemische Verbindungen durch diese mächtigen Mittel gespalten und ihre Bestandtheile dann in solcher Form wieder verbunden werden, wie wir sie brauchen. Ich bin sicher, dass der technische Chemiker eine Fülle von Aufgaben hat, seine Probleme durch rein chemische Mittel zu lösen, und von manchen unter diesen träumen wir jetzt ebensowenig, wie man sich vor einigen Jahren hat vorstellen können, dass das Nickel aus seinen Erzen durch Kohlenoxyd extrahirt werden wird.

In einer Versammlung dieser Gesellschaft, welche uns eine ganz neue Form von Energie bringt, die Röntgenstrahlen, welche uns befähigten, durch Thüren und Mauern zu sehen und in den menschlichen Körper hineinzuschauen, welche uns eine neue Form von Materie bringt, repräsentirt durch Argon und Helium, die, wie ihre Entdecker, Lord Rayleigh und Prof. Ramsay jetzt genügend bewiesen haben, sicherlich Elementarkörper sind, da sie nicht weiter zerlegt werden können, aber keine chemischen Elemente, da sie keine chemische Verwandtschaft besitzen und keine Verbindungen eingehen — in einer Versammlung, in welcher so erstaunliche und unerwartete Naturgeheimnisse uns enthüllt werden, wer wollte es da bezweifeln, dass, trotzdem die reine und angewandte Wissenschaft während dieses Jahrhunderts so unendliche Fortschritte gemacht hat, neue, grössere und weiter tragende Entdeckungen noch für kommende Zeiten auf Lager sind?

G. Krabbe: Ueber den Einfluss der Temperatur auf die osmotischen Processe lebender Zellen. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. 1896, Bd. XXIX, S. 441.)

Der vorliegende Aufsatz ist nach dem vor etwa Jahresfrist erfolgten Tode des Verf. durch Herrn R. Kolkwitz bearbeitet und herausgegeben worden. Der Verf. wirft darin zwei Fragen auf, deren genaue

Beantwortung in physiologischer Hinsicht von nicht geringer Bedeutung ist. Einmal handelt es sich um eine genaue Feststellung der mit Temperaturschwankungen verbundenen Aenderungen der osmotischen Druckhöhe in lebenden Pflanzenzellen, und sodann fragt es sich, ob und in welcher Weise die Geschwindigkeit der osmotischen Wasserbewegung unter der Annahme, dass die gelösten Stoffe nicht exosmiren, von der Temperatur beeinflusst wird. „Nach den neuesten Darlegungen Pfeffers ist die Qualität der Plasmahaut, so lange diese für die osmotisch wirkenden, gelösten Stoffe impermeabel bleibt, auf die Höhe des hydrostatischen Druckes ohne Einfluss; dasselbe gilt aber nicht, wie leicht einzusehen ist, von der Geschwindigkeit der osmotischen Wasserbewegung. Wenn wir zwei turgorlose Zellen mit derselben Concentration des Zellsaftes, d. h. mit derselben osmotischen Kraft, in reines Wasser legen, so ist selbst bei Qualitätsverschiedenheit der Plasmahaut (unter Ausschluss von Exosmose der osmotisch wirkenden Substanzen) die schliesslich erreichte Druckhöhe in den Zellen in beiden Fällen die gleiche, nicht aber die Zeit, die zur Erreichung des stationären Zustandes erforderlich ist. Und sofern die Temperatur die Qualität des Plasmaschlauches ändern sollte, muss sie auch auf die Geschwindigkeit der osmotischen Wasserbewegung von Einfluss sein, von anderen Momenten ganz abgesehen. In der Physiologie sind keinerlei Untersuchungen über diesen wichtigen Gegenstand vorhanden. So viel leuchtet ja sofort ein, dass für die Oekonomie der Pflanze die Geschwindigkeit, mit welcher die Bewegung von Wasser oder anderen Stofftheilchen vor sich geht, von ebenso grosser, wenn nicht von grösserer Bedeutung ist, als die Höhe des osmotischen Druckes im stationären Zustande.“

Die Frage nach dem Einfluss der Temperatur auf die osmotische Druckhöhe lebender Zellen wird in der vorliegenden Arbeit nicht näher behandelt, da Verf. bezüglich der fraglichen Druckänderungen keine bestimmten, in Zahlen ausdrückbaren Werthe gewinnen konnte. Die Versuche ergaben ziemlich übereinstimmend nur so viel, dass die Aenderungen des osmotischen Druckes bei Temperaturschwankungen keine physiologisch irgendwie ins Gewicht fallende Grösse besitzen. Bei Temperaturerniedrigung wurden stets Werthe gefunden, die hinter denen zurückblieben, welche die van 't Hoff'sche Theorie verlangt. (Der osmotische Druck nimmt nach dieser Theorie denselben Temperaturcoefficienten an wie der Gasdruck, d. h. er nimmt unter sonst gleichen Verhältnissen bei einer Temperaturerhöhung von 1°C. um den $\frac{1}{273}$ Theil des bei 0° vorhandenen Druckes zu.)

Befriedigendere Ergebnisse erzielte Verf. in der Frage nach dem Einfluss der Temperatur auf die Geschwindigkeit der osmotischen Wasserbewegung, und mit diesem Gegenstande beschäftigt sich die Abhandlung fast ausschliesslich.

Der fragliche Temperatureinfluss kann ermittelt werden durch eine genaue Bestimmung der Wasser-

volumina, die von einer Zelle bzw. von einem Zellcomplex unter sonst gleichen Bedingungen bei verschiedenen Temperaturen in der Zeiteinheit aufgenommen oder abgegeben werden. Die Untersuchung vereinfacht sich bei Benutzung von Objecten, die in turgescendem Zustande eine beträchtliche, elastische Dehnung der Wände besitzen und ausserdem während der Aufnahme und Abgabe von Wasser fast nur in einer Richtung Dimensionsänderungen zeigen. Unter diesen Umständen giebt uns die beobachtete Verlängerung oder Verkürzung unmittelbar Aufschluss über die Geschwindigkeit der Wasserbewegung, da zwischen der aufgenommenen bzw. abgegebenen Wassermenge und der beobachteten Verlängerung oder Verkürzung Proportionalität besteht. Vorausgesetzt ist hierbei, dass die Dehnbarkeit der Zellwände durch die hier in Frage kommenden Temperaturschwankungen nicht geändert wird. Die geforderten Eigenschaften besitzt in ausgezeichnetem Maasse das jugendliche, noch im Wachstum begriffene Markgewebe mancher Pflanzen, wie der Sonnenblume (*Helianthus annuus*), des Holunders (*Sambucus nigra*), von *Inula helenium* u. a. Frei präparirte Markcylinder dieser Pflanzen sind im Maximum der Turgescenz durch eine longitudinale, elastische Zellwanddehnung von oft 15 bis 25 Proc. ausgezeichnet; gegen diese grosse Ausdehnung in der Längsrichtung können die geringen Dimensionsänderungen in der Querrichtung ganz vernachlässigt werden. Verf. hat sich bei seinen Untersuchungen des Markes der Sonnenblume bedient. Ausserdem wurde eine Versuchsreihe mit Keimwurzeln von *Vicia faba* und *Phaseolus multiflorus* ausgeführt. Wir folgen bei der Mittheilung der Versuchsergebnisse der von Herrn Kolkwitz gegebenen Zusammenstellung.

Die Geschwindigkeitsänderung osmotischer Prozesse durch die Temperatur ist ziemlich erheblich. Spaltet man z. B. einen jugendlichen Markgewebecylinder der Sonnenblume der Länge nach und legt die eine Hälfte in Wasser von 1 bis 20°C., die andere in solches von etwa 25°C., so nehmen beide, besonders zu Anfang, mit ganz verschiedener Schnelligkeit Wasser auf, durchschnittlich im Verhältniss 1:5. Diese und ähnliche Thatsachen müssen ihre Ursachen im Protoplasmaschlauch haben und sind bis jetzt rein physikalisch nicht verständlich. Würde sich der Plasmaschlauch mit seinen für Wasser durchlässigen Interstitien mit Glascapillaren, thierischen Häuten oder Ferrocyanakupfermembranen direct in allen wesentlichen Punkten gleich verhalten, so dürfte dieses Verhältniss höchstens 1:2 betragen. Wir müssen annehmen, dass dem lebenden Plasmaschlauch die ganz besondere Fähigkeit zukommt, die Weite seiner Interstitien bei Temperaturschwankungen erheblich zu ändern, denn eine andere Deutung hat sich für die mitgetheilten Thatsachen nicht finden lassen.

Ein zweites Ergebniss der Arbeit wurde unter anderem aus folgender Beobachtung gewonnen. Lässt

man einen lebenden, möglichst dicken Markcylinder der Sonnenblume so lange in kaltem Wasser von 10 bis 20°C. liegen, bis er den höchsten Grad seiner Turgescenz erreicht hat, und halbirt ihn dann durch einen Längsschnitt, so krümmen sich beide Hälften derart, dass die Schnittflächen auf die concave Seite zu liegen kommen. Diese Erscheinung beruht darauf, dass infolge von Reibungswiderständen im Plasma der Turgor in den central gelegenen Zellen nicht dieselbe Höhe erreichen konnte wie in den peripherischen. Ehe nämlich das Wasser, welches aufgenommen werden soll, bis zu den inneren Zellen vordringt, muss es mehrere Hundert Protoplasma-membranen passiren. Würde deren Zahl geringer sein und etwa nur 20 bis 30 betragen, so könnten alle Zellen denselben Turgor erlangen; im obigen Falle aber gestattet der Reibungswiderstand, den das Wasser auf seinem Wege erfährt, nicht die maximale Turgescenz der centralen Zellen. Es folgt daraus also, dass die Höhe des osmotischen Druckes nicht in allen Fällen von der Beschaffenheit des Plasmaschlauches unabhängig ist. F. M.

B. Sresnewskij: Cyclonenbahnen in Russland für die Jahre 1887 bis 1889. (Mémoires de l'académie des sciences de St. Pétersbourg. 1895, Volume II, Nr. 6.)

Die Arbeit ist im wesentlichen statistischer Natur: Verf. berechnete die mittlere Geschwindigkeit der Bewegung der Cyclonen, und zwar gesondert für die verschiedenen Tageszeiten, und erörtert den Einfluss des Alters eines Minimums auf seine Fortpflanzungsgeschwindigkeit, die Abhängigkeit der Fortpflanzungsgeschwindigkeit von der geographischen Lage des Minimums, den Einfluss der Tiefenänderung der Minima auf die Fortpflanzungsgeschwindigkeit, die grösste Tiefe der Cyclonen u. s. f.

Von den Resultaten seien folgende hervorgehoben: Die mittlere Fortpflanzungsgeschwindigkeit einer Cyclone und die Dauer des Bestehens derselben stehen in einem inneren Zusammenhange: Mit der Verminderung der Dauer nimmt die mittlere Geschwindigkeit zu. Was den Einfluss der geographischen Lage auf die Geschwindigkeit der Minima betrifft, so findet der Verf. im Gegensatz zu Leyst (welcher eine Vergrösserung der Cyclonen im Osten behauptet hatte), dass diese Geschwindigkeit in allen Theilen Europas dieselbe Grösse beibehält; doch erweist sich die Ansicht von Leyst allerdings als richtig, wenn man nur die continentale Zone des östlichen Russland in Betracht zieht. Bemerkenswerth ist ferner die vom Verf. festgestellte Thatsache, dass die Zu- und Abnahme der Stärke der Cyclone allein keine Verzögerung oder Beschleunigung der Bewegung bedingt. Die Tiefe der Cyclonen ist in Russland naturgemäss geringer als im westlichen Europa. Der niedrigste beobachtete Barometerstand wurde in Nicolaistadt am 30. November 1888 mit 716 mm im Meeresniveau beobachtet. G. Schwalbe.

L. Zehnder: Ueber das Wesen der Kathodenstrahlen und der Röntgenstrahlen. (Beilage zur Münch. Allgemeinen Zeitung. 1896, Nr. 170.)

Nachdem jüngst an dieser Stelle die Hypothese mitgetheilt worden, welche die Röntgenstrahlen als äusserstes Glied jener Reihe von Aetherschwingungen angliedert, die von den längsten elektrischen Wellen bis zu den kürzesten chemisch wirkenden, ultravioletten

reicht (vergl. den Vortrag des Herrn Broca, Rdsch. XI, 532), soll auch einer anderen Hypothese das Wort gestattet werden, welche die erstere direct bekämpft und über das Wesen der Röntgenstrahlen eine andere Auffassung entwickelt.

In einem Vortrage, den Herr Zehnder in der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B. am 8. Juli 1896 gehalten, gab er zunächst eine kurze Beschreibung der Kathodenstrahlen und der Röntgenstrahlen, wobei er besonders ihre Unterschiede betonte. Als solche Differenzen erwähnte er: „Die Kathodenstrahlen gehen von ihrer Elektrode, auf welcher sie entstehen, senkrecht zur Oberfläche ab; die Röntgenstrahlen treten nach allen Richtungen diffus aus von der Fläche, auf der sie erzeugt werden. Die Kathodenstrahlen reissen Theilchen los von der Kathode, sogar Platin Kathoden zerstäuben; bei Röntgenstrahlen treten solche Erscheinungen nicht hervor. Alle materiellen Körper (der Weltäther ausgenommen) sind trübe Medien für Kathodenstrahlen; für Röntgenstrahlen giebt es in diesem Sinne kein trübes Medium. Feste Körper von höchstens 0,03 mm können von Kathodenstrahlen eben noch durchdrungen werden; Röntgenstrahlen gehen durch einige Decimeter dicke Schichten von festen Körpern hindurch. Kathodenstrahlen können nur durch künstliche Vorrichtungen in atmosphärische Luft oder in das Vacuum hinein verpflanzt werden; Röntgenstrahlen gehen mit grösster Leichtigkeit in die Atmosphäre und in das Vacuum über. Kathodenstrahlen lassen sich in einem Punkte concentriren, Röntgenstrahlen nicht; letztere bleiben stets divergent. Kathodenstrahlen stossen sich gegenseitig ab, Röntgenstrahlen nicht. Röntgenstrahlen gehen durch dicke Prismen ungebogen hindurch, pflanzen sich immer geradlinig fort, während Kathodenstrahlen schon bei der Durchdringung allerdünnster Schichten auf der anderen Seite diffus austreten. Die Kathodenstrahlen erhitzen alle Flächen, auf welche sie treffen, sie können Platin zum Schmelzen bringen; Röntgenstrahlen bewirken keine Temperaturerhöhungen... Der Magnet lenkt Kathodenstrahlen ab, Röntgenstrahlen nicht. Die Dichte der zu durchdringenden Körper spielt bei Kathodenstrahlen und bei Röntgenstrahlen eine sehr verschiedene Rolle.“

Sodann ging der Vortragende auf die Frage nach dem Wesen der Kathoden- und Röntgenstrahlen über, berührte kurz die eingangs erwähnte Hypothese von der Zusammengehörigkeit der elektrischen, Wärme-, Licht-, aktinischen, Kathoden- und Röntgenstrahlen, die er entschieden zurückweist und fährt dann fort:

„Glücklicherweise giebt es aber noch manche Physiker, welche nicht an die vollkommene Analogie aller jener namhaft gemachten physikalischen Vorgänge glauben wollen; unter ihnen ist der berühmteste Physiker der Gegenwart, Sir William Thomson, jetzt Lord Kelvin, welcher, nach seinen bisherigen Aeusserungen zu schliessen, die Röntgenstrahlen nicht für jene einfache Wellenbewegung hält; unter ihnen ist ferner eine Anzahl von Physikern, welche glauben, die Kathodenstrahlen würden durch die von der Kathode fortgeschleuderten Metalltheilchen gebildet. Denn solche Theilchen schlagen sich nachgewiesenermaassen auf den Röhrenwandungen nieder, nach einigen Beobachtern übertragen sie wirkliche elektrische Ladungen auf die Körper, welche von ihnen getroffen werden.“

Diesen letzteren einfacheren Vorstellungen kann ich zwar nicht ganz beipflichten, allein meine Vorstellung kommt denselben doch sehr nahe, wie ich schon in einem früheren Vortrage auseinandergesetzt habe.

Nach meiner Ansicht kommen die Entladungen in Gasen zu stande durch zwischen den Elektroden hin- und hergeworfene, kleinste Theilchen, seien es Atome oder Molecüle, seien es Aggregate von solchen, alle geladen mit der Electricität derjenigen Elektrode, von welcher sie weggetrieben werden. Diese Theilchen

gehen im allgemeinen nicht alle von Elektrode zu Elektrode, vielmehr werden die in entgegengesetzten Richtungen fliegenden Theilchen entgegengesetzte elektrische Ladungen besitzen, sich also anziehen, auf einander stossen und ihre elektrischen Ladungen ausgleichen. Bei nicht zu starker Gasverdünnung sind grossentheils die Gastheilchen die Entlader, bezw. Transportmittel für die Electricität. Je geringer aber der Gasdruck wird, um so stärker erhitzt sich die Kathode, unter Umständen bis zur Glühhitze. Die Folge des Stromdurchganges durch eine solche momentan bis zum Glühen erhitzte Kathodenoberfläche ist ein Losreissen von Metalltheilchen von derselben, und nun nehmen die Metalltheilchen Antheil am Electricitätstransport; um so ausschliesslicher vermitteln sie diesen, je geringer der Luftdruck in der Röhre gemacht worden ist. Auch diese Metalltheilchen werden aber nicht nur fortgeschleudert, vielmehr fliegen sie hin und her während der ganzen Entladungsdauer, lagern sich erst dann — auf Elektroden oder Röhrenwandungen — ab, wenn die betreffende Entladung beendet ist. Diese Metalltheilchen sind es, welche die Kathodenstrahlen bilden. Sie vermehren den Gasdruck nicht merklich, weil sie sich condensiren, sobald die Entladung, welche selber von äusserst kurzer Dauer ist, aufgehört hat. Sie erhitzen die inneren Oberflächen der Röhrenwandungen und machen dadurch das sonst isolirende Glas leitend.

Mit diesen Anschauungen werden sich alle Erscheinungen der elektrischen Entladungen in gasverdünnten Räumen, wie mir scheint, am ungezwungensten erklären lassen. Was speciell die Hertz'sche Entdeckung anbelangt, welche Lenard bei seinen Versuchen benutzt hat, „dass Kathodenstrahlen durch dünnste Metallfolien, durch Metallschaum u. dergl. hindurchtreten könnten“, so muss ich diese für eine „ungenau beobachtete Thatsache“ halten. Denn dünner Metallschaum nimmt unter dem Einfluss der auftretenden, erhaltenden Kathodenstrahlen bei jeder Entladung vorübergehend Glühtemperatur an und lässt in diesem Zustande, wie eine Flamme, die Electricitäten leicht austreten, welche die Ladung der gegenüberstehenden Kathode durch Influenz geschieden hat. Bei Lenard's Versuchen ist überdies sein „Fensterchen“, durch welches die Kathodenstrahlen hindurchtreten sollen, mit der Anode verbunden, wird also wegen der Schwingungen des Inductoriums abwechselungsweise Anode und Kathode, so dass von diesem „Fensterchen“ diffus austretende Kathodenstrahlen keine auffällige Erscheinung sind.

Die Röntgenstrahlen halte ich nicht für Lichtstrahlen und auch nicht für Kathodenstrahlen. Bedenken wir nämlich, wie ungemein stark die von Kathodenstrahlen getroffenen Körperoberflächen während der äusserst kurzen Zeit eines Entladungsfunkens erhitzt werden müssen, wenn dicke Glaswandungen und sogar Platinbleche leicht von ihren Oberflächen aus durch jene Strahlen zum Schmelzen gebracht werden, und stellen wir uns den dadurch bewirkten mechanischen Effect vor: eine enorme, plötzliche Erschütterung der Molecüle, so sehen wir ein, dass bei dieser Erschütterung der Aetherbestand an der betreffenden Stelle geändert werden muss; während der Erschütterung wird er vermindert, nach der Erschütterung wieder vermehrt werden. Der Aether fliesst aber nach anderen Körpern der Umgebung sehr leicht ab, er durchdringt, wovon ich mich durch eigene Experimentaluntersuchungen überzeugt habe, dicke, feste Körper fast unglaublich leicht. Solche Aetherströmungen, bei jeder Entladung plötzlich entstehende Ströme hin- und herzuckenden Aethers, könnten, wie mir scheint, ganz wohl die Röntgenstrahlen sein und ihre Eigenschaften besitzen: Sie durchdringen, als Aetherströme, alle Körper sehr leicht; sie zeigen keine Brechung, sondern pflanzen sich stets geradlinig fort, weil sie keine Wellenbewegungen, vielmehr nur Zuckungen sind; sie besitzen die Möglichkeit,

Phosphoreszenz zu erregen, chemische Wirkungen auszuüben, oder doch wenigstens photographische Bilder hervorzurufen, auch elektrisirte Körper zu entladen, wegen der Plötzlichkeit ihres Auftretens, wegen der durch sie auf andere Körper übertragenen Erschütterungen.

Diese Hypothese über das Wesen der Röntgenstrahlen ist mir, wenigstens so lange nicht ganz neue, derselben widersprechende Eigenschaften gefunden werden, viel wahrscheinlicher als die Erklärung jener X-Strahlen als Lichtstrahlen. Denn jede Naturerscheinung durch mechanische Vorgänge zu erklären, ist doch unser letztes Ziel, unser Ideal, wie die grossen Physiker, insbesondere unser Helmholtz, fortwährend betonten.“

W. Spring: Ueber die Durchsichtigkeit der Lösungen farbloser Salze. (Archives des sciences physiques et naturelles. 1896, Ser. 4, T. II, p. 5.)

Im Verfolge seiner Untersuchungen über die Farbe der Alkohole (Rdsch. XI, 383) hat Herr Spring eine Reihe von Beobachtungen über die Lösungen farbloser Salze angestellt. In denselben Röhren von 26 m Länge, die zu den früheren Beobachtungen verwendet worden waren, wurden verschiedene concentrirte Lösungen einiger weisser Salze im höchsten Grade der Reinheit untersucht, in der Erwartung, dass man, wenn die Salze die Farbe des Wassers beeinflussen, Anhaltspunkte finden würde zur Erklärung der verschiedenen Farbennüancen, welche oft stark salzhaltiges Meerwasser und verschiedene Meeresströmungen darbieten. Weiter war diese Untersuchung von Interesse für die neuesten Auffassungen von der Constitution der Lösungen. Man nimmt nämlich an, dass die Farbenänderung, die veranlasst wird durch die Verdünnung der Lösung gewisser farbiger (chromogener) Salze, z. B. des Kupferchlorids, ihre Ursache habe in der durch das Wasser hervorgerufenen Ionisirung; die blaue Farbe dieses Chlorids gehört danach dem Kation Kupfer an, während das Anion Chlor ohne Einfluss sei. Die Kationen der Metallsalze besitzen eine Eigenfarbe, die ganz verschieden sein kann von der Farbe des Salzes. Die Möglichkeit lag also vor, dass auch farblose Salze in verdünnten Lösungen Farben zeigen würden, namentlich wenn man sie in hinreichend dicken Schichten untersucht.

Die Versuche erstreckten sich auf folgende Salze: LiCl , NaCl , KCl ; KBr ; NaNO_3 , KNO_3 ; MgCl_2 , CaCl_2 , SrCl_2 und BaCl_2 , also auf Salze, die meist im Meerwasser vorkommen. Nach ihrer möglichsten Reinigung wurden bestimmte Lösungen hergestellt, welche dann nach Bedürfniss verdünnt wurden; die Lösungen der einzelnen Salze wurden äquimolecular verwendet. Jede Lösung wurde in bezug auf ihre Farbe und ihre Durchsichtigkeit in einer Schicht von 26 m mit einer gleichen Schicht von reinem Wasser verglichen nach den in den früheren Untersuchungen über die Farbe und Durchsichtigkeit des Wassers und der Alkohole benutzten Methoden. Die allgemeinen Ergebnisse dieser Versuche schildert Verf. wie folgt:

Keine von den untersuchten Salzlösungen hat die geringste Spur einer Farbe gezeigt, gleichgültig, in welcher Concentration sie verwendet wurden. Die Lithium-, Natrium-, Kalium-, Magnesium-, Calcium-, Strontium- und Baryumsalze sind also absolut farblos. Die reine, blaue Farbe des Wassers hat in nichts ihre Nuance verändert infolge der Auflösung von Salzen. Man kann hieraus schliessen, dass die Kationen dieser Salze farblos sind, und dass weder die Alkali- noch die Erdalkali-Kationen bei der Färbung des Meerwassers eine Rolle spielen.

Anders verhielt sich die Durchsichtigkeit. Bei jeder Lösung hing die Durchsichtigkeit sowohl von der Natur des Salzes wie von dem Gehalt der Lösungen ab; sie wuchs mit abnehmender Concentration, aber nicht

proportional dieser Abnahme. Wenn z. B. eine Chlorlithiumlösung von 166 pro Mille etwa 2 mal (genau 2,14) so viel Licht absorbirte als eine gleiche Schicht reinen Wassers, so absorbirte eine Lösung von 1 pro Mille desselben Salzes noch 1,295 mal so viel Licht als reines Wasser. Hätte die Absorption eben so schnell abgenommen wie die Concentration, dann hätte sie von 2,14 auf 1,0032 sinken müssen, wie sich leicht ausrechnen lässt. Die Absorption einer Salzlösung ist also keine additive Eigenschaft. Will man ihre wahre Ursache ergründen, so fällt eine überraschende Aehnlichkeit ihres Verhaltens mit dem der specifischen elektrischen Leitungsfähigkeit der Elektrolyte auf, die gleichfalls von der Concentration abhängt und auch weniger schnell abnimmt als diese. Man hat hieraus geschlossen, dass das moleculare Leitungsvermögen eines Elektrolyten mit der Verdünnung zunimmt, bis sie ein Maximum erreicht, über welches hinaus eine weitere Verdünnung keine Aenderung hervorbringt.

Die neueste elektrochemische Theorie giebt von dieser Eigenthümlichkeit Rechenschaft, indem sie annimmt, dass in einem Elektrolyten die Electricität ausschliesslich an die freien Ionen des gelösten Salzes gebunden ist. Ein Salz, das in der Lösung absolut in unversehrtem Zustande, d. h. nicht in seine Ionen zerfallen wäre, würde kein Leiter der Electricität sein; wenn es hingegen vollkommen ionisirt wäre, würde es der Electricität den geringsten Widerstand entgegensetzen. Nun sind in concentrirter Lösung die Salze wenig ionisirt, aber in dem Maasse, als die Verdünnung grösser wird, schreitet die Ionisirung fort, so dass sie bei hinreichender Verdünnung sogar vollkommen sein kann. Dann hat man das Maximum molecularer elektrischer Leitfähigkeit. Nach der oben erwähnten Analogie zwischen Lichtabsorption und Leitfähigkeit könnte man, beiden die gleiche Ursache beilegend, sagen, dass die Absorption einer Salzlösung von der Absorption des Lösungsmittels und der der freien Ionen des besonderen Salzes abhängt; daher steht sie nicht in einfachem Verhältniss zur absoluten Menge des gelösten Salzes; aber isotonische Flüssigkeiten müssen dann weniger in ihrer Durchsichtigkeit differiren, was factisch der Fall ist.

Von allgemeinerem Interesse ist noch folgende Erwägung. Bekanntlich bieten die Electricitätsleiter erster Klasse, die Metalle und einige andere Körper, dem Durchgange des Lichtes einen sehr grossen Widerstand; sie sind meist selbst in sehr geringen Schichten undurchsichtig. Die Leiter der zweiten Klasse, die Elektrolyte, gelten als durchsichtig. Nach den vorliegenden Beobachtungen wären sie es um so weniger, je grösser ihre Leitungsfähigkeit ist; sie würden in dieser Beziehung sich den Leitern erster Klasse nähern. Da nun die Leitungsfähigkeit der Metalle im ganzen 10 bis 100 Millionen mal grösser ist als die der Elektrolyte, kann man annehmen, dass die Durchsichtigkeit einer Lösung in demselben Verhältnisse die der Metalle übertreffen wird. Man kann nun dieser Schätzung näher treten, wenn man berechnet, dass ein Metall wahrscheinlich ebenso durchsichtig wäre wie eine 26 m dicke Schicht einer Salzlösung, wenn seine Dicke auf 26 Zehntausendstel oder 26 Hunderttausendstel eines Millimeters reducirt würde. Es ist nun durch die Untersuchungen von Quincke und von van Aubel festgestellt, dass in derartig dünnen Schichten die Metalle in der That Licht durchlassen.

Wenn endlich wirklich die Ionen der farblosen Salze einen gewissen Grad von Undurchsichtigkeit besässen, so würde das in eine grosse Masse einer Salzlösung, z. B. in das Meerwasser, fallende Licht nicht nur eine Absorption erleiden, sondern auch eine mehr oder weniger starke Reflexion, welche das Leuchten des Wassers befördern würde.

Carl Sapper: Dampfquellen und Schlammvulkane in S. Salvador. (Zeitschr. der deutsch. geolog. Gesellsch. 1896, Bd. XLVIII, S. 14.)

Die vom Verf. hier beschriebenen Naturerscheinungen besitzen ein besonderes Interesse wegen ihrer Wandelbarkeit, infolge deren sie allmählig von einfachen Dampfquellen zu sogen. Schlammvulkanen übergehen. Schon im 16. Jahrhundert hat Diego de Palacio einige dieser Bildungen beschrieben, welche in S. Salvador Infernillos und Ausoles genannt werden. Ihre Entstehung lässt sich wohl dahin festlegen, dass den Tiefen der Erde zunächst heisse Gase entströmen: wesentlich Wasserdampf, aber auch Schwefelwasserstoff, schweflige Säure, sowie Spuren von Kohlensäure, Stickstoff und Sauerstoff. Da, wo nur diese Gase zu Tage treten, haben wir die Dampfquellen. Da, wo die Gase in den obersten Erdschichten auf Wasser treffen, bilden sie dieses zu heissen Quellen um; hierbei wird ein Theil der Gase absorbiert, ein anderer entweicht in Form von Blasen und erzeugt so den Anschein, als ob das Wasser koche. Da endlich, wo solche heisse Quellen in thonigem Erdreich münden, werden sie trübe, falls nur wenig Thon in dem Wasser suspendirt ist, und es entsteht eine Schlammquelle. Wenn aber viel thonige Masse sich dem Wasser beimengt, wird das Gemisch zähflüssig. Es bedarf nun einer gewissen Spannung, bevor die Gase sich durch dasselbe Bahn brechen können; sie explodiren dabei, der emporgeschleuderte, heisse Schlamm spritzt umher, bildet einen Kegel und damit ist der Schlammvulkan entstanden. Verstopft sich einmal der in die Tiefe führende Kanal, so erfolgt endlich eine heftige Explosion, welche die vorhandene Bildung mit einem male zerstören und verändern kann. So bestand der Ausol von El Zapote früher aus einem kleinen See von 20 m Durchmesser, während nach der Explosion nur einige Schlammquellen vorhanden waren. Die zischenden Dampfstrahlen, die brausenden, sprudelnden Quellen, das dumpfe, explosive Geräusch der in den Schleusen aufsteigenden Gasblasen, dazu das Fehlen einer Vegetation im ganzen Bereiche dieser Quellen, das Weiche, Nachgiebige des Thones in der Umgebung der Quellen, so dass man sich bisweilen nur mit grosser Vorsicht denselben nähern kann — das alles macht einen Eindruck auf den Besucher, der bis in das Grausige hinüberspielt. Branco.

E. Wasmann: Die Myrmekophilen und Termitophilen. (Compte rendu des séances du 3me congrès international de Zoologie. Leyden 1896, S.-A.)

Nachdem Verf. eingangs noch einmal kurz die vier verschiedenen Formen des Zusammenlebens der Ameisen bezw. Termiten mit anderen Thieren, welche er als Sympylie (Pflege der Gäste seitens der Wirthes), Synoekie (indifferente Duldung der Gäste), Synechthrie (feindliche Einmischung) und Parasitismus unterscheidet, charakterisirt hat, discutirt derselbe die verschiedenen morphologischen Anpassungscharaktere, welche ein Insect, auch ohne dessen Lebensweise zu kennen, als myrmeko- bezw. termitophil erkennen lassen, und in manchen Fällen sogar auf die specielle Art des Zusammenlebens Schlüsse gestatten. Fauvel gegenüber, der die Beweiskraft dieser Kriterien in Zweifel gezogen hatte, betont Herr Wasmann nachdrücklich, dass er für diese Schlüsse denselben Grad von Wahrscheinlichkeit in Anspruch nehmen müsse, mit welchem z. B. ein Paläontologe aus dem Gebiss eines fossilen Säugers auf seine Ernährungsweise schliesse. Im einzelnen bespricht Verf. sodann die wesentlichen bei Myrmekophilen beobachteten Anpassungscharaktere: die verschiedenen Trichombildungen, die Reduction der Palpen bei geförderter Ausbildung der Zunge, die namentlich bei Termitophilen sich findende, abnorme Verdickung des Hinterleibes (Physogastrie), die eigenartige Ausbildung der Fühler sowie die Fälle von scheinbarer und wirk-

licher Mimicry. Ein letzter Abschnitt ist den „Trutzformen“ gewidmet, welche gewisse den Ameisen bezw. Termiten feindliche Gäste charakterisiren. Neben manchen schon in den früheren, einschlägigen Arbeiten des Verf. besprochenen Verhältnissen bringt der Vortrag, der bestimmt ist, einen weiteren Kreis von Zoologen für die mannigfachen Beziehungen der Myrmekophilen zu ihren Wirthsthiere zu interessiren, auch einige neue Gesichtspunkte. Den Schluss bilden allgemeine Betrachtungen über das Verhältniss der Sympylie zur Symbiose und zum Parasitismus. R. v. Hanstein.

Literarisches.

Heinrich Weber: Lehrbuch der Algebra. In zwei Bänden. Zweiter Band. XIV u. 796 S. 8°. (Braunschweig 1896, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Der Wunsch, den der Referent in der Anzeige des ersten Bandes dieses Lehrbuchs der Algebra aussprach (Rdsch. X, 477), dass der Verf. den angekündigten zweiten Band dem ersten bald nachfolgen lassen möchte, ist überraschend schnell erfüllt worden, und mit Genugthuung ersehen wir aus dem Vorworte dieses neuen Bandes, dass der schaffensfreudige Autor sich mit dem Plane trägt, in einer Fortsetzung des Werkes die weiteren Anwendungen auf das Gebiet der elliptischen Functionen darzustellen, die nur zum Theile in seinem Buche „Elliptische Functionen und algebraische Zahlen“ enthalten sind.

Gemäss dem in dem Vorworte zum ersten Bande entwickelten Plane ist das Werk in dem nun vollendeten zweiten Bande zum Abschlusse gebracht worden. Von den vier Büchern, in welche derselbe eingetheilt ist, behandelt das erste diejenige Lehre, welche die Grundlage aller neueren Forschungen in dem Gebiete der algebraischen Gleichungen bildet: die allgemeine Theorie der endlichen Gruppen, und zwar in fünf Abschnitten, die der Reihe nach der allgemeinen Gruppentheorie, den Abelschen Gruppen, der Gruppe der Kreistheilungskörper, den kubischen und biquadratischen Abelschen Körpern, endlich der Constitution der allgemeinen Gruppen gewidmet sind. Das zweite Buch über die linearen Gruppen erörtert in vier weiteren Abschnitten die Gruppen linearer Substitutionen, die Gruppen binärer linearer Substitutionen, die Polyedergruppen und die Congruenzgruppen. Beide Bücher stellen also in gedrängter Kürze die Hauptergebnisse von Forschungen zusammen, denen Serret 1866 im zweiten Bande seiner „Algèbre supérieure“ den vierten Abschnitt, Herr C. Jordan 1870 seinen grossen „Traité des substitutions“, Herr Netto 1882 seine „Substitutionentheorie“ gewidmet hatte, und die seitdem in vielen scharfsinnigen Arbeiten an Tiefe und Umfang gewonnen haben. Mit dem Gruppenbegriff, der in verschiedenen neueren Untersuchungen sich als der ordnende und beherrschende, und damit als der bedeutsamste Begriff für viele mathematische Probleme erwiesen hat, ist nun das Hauptwerkzeug für die im dritten Buche dargestellten Ergebnisse geschaffen, die unter dem allgemeinen Titel der Anwendungen der Gruppentheorie behandelt sind. Zum Verständniss der gebrauchten Ausdrücke wiederholen wir aus dem ersten Bande die beiden Definitionen: Eine Gleichung, deren Gruppe aus einem einzigen Cyklus und seinen Wiederholungen besteht, heisst eine cyclische Gleichung. Eine Gleichung, deren vollständige Lösung sich auf eine Kette von cyclischen Gleichungen zurückführen lässt, nennt man eine metacyklische Gleichung. Nach Erledigung der allgemeinen Theorie der metacyklischen Gleichungen im ersten Abschnitte des dritten Buches wendet sich der Verf. zu den berühmten Problemen, an denen sich diese Theorie entwickelt hat: zur Bestimmung der neun Wendepunkte einer Curve dritter Ordnung, zur Gleichung für die 28 Doppeltangenten einer Curve vierter Ordnung, zur allgemeinen Theorie

der Gleichung fünften Grades. Endlich wird aus den Gruppen linearer, ternärer Substitutionen diejenige vom 168. Grade näher untersucht und das Formenproblem der Gruppe auf die Theorie der Gleichungen siebenten Grades mit einer Gruppe von 168 Substitutionen angewandt. Der Gesichtspunkt, welcher diese ganze Untersuchung beherrscht, ist wohl am schärfsten durch Herrn F. Klein in seinem Evanston Colloquium, S. 72, so charakterisirt worden: „Unter den Problemen mit isomorphen Gruppen betrachten wir als das einfachste dasjenige, welches die geringste Anzahl von Variablen besitzt, und nennen dieses das Normalproblem. Dieses Problem muss als lösbar durch Reihen irgend welcher Art betrachtet werden. Die Aufgabe besteht in der Zurückführung der anderen isomorphen Probleme auf das Normalproblem.“ Mit der Wiedergabe dieser jetzigen Anschauungen von dem Sinne der Aufgabe der Lösung algebraischer Gleichungen verlassen wir das dritte Buch unseres Bandes. — Das vierte und letzte Buch, zugleich das umfangreichste, beschäftigt sich mit den algebraischen Zahlen, dieser Schöpfung unseres Jahrhunderts, an welcher nach den bahnbrechenden Kummer'schen Arbeiten dessen Schüler und Freund Kronecker, sodann aber Dedekind, der Freund und Arbeitsgenosse des Herrn Weber, der Herausgeber und Fortsetzer der Dirichlet'schen Vorlesungen über Zahlentheorie, den grössten Antheil gehabt haben. In diesem Theile des Werkes fliessen eben die beiden Ströme der Algebra und der Zahlentheorie zusammen, und hier erhellt der tiefere Grund mancher sonst dunklen Erscheinungen; doch ist es nicht gut möglich, ohne weitläufige Auseinandersetzungen einem grösseren Leserkreise die Fragen klar zu machen, welche sich an die hier vollzogenen Erweiterungen des Zahlenbegriffes knüpfen. Der letzte Abschnitt des Buches gilt den alten Problemen der Beweise für die Transcendenz der Zahlen e und π . Die Unmöglichkeit der Quadratur des Kreises in dem Sinne, wie die Mathematiker dies verstehen, ist durch den letzteren Beweis dargethan; derselbe betrifft eine Frage, die Jedem verständlich ist, der die Elemente der Geometrie begriffen hat. Trotzdem beweisen die täglich erneuten Versuche von Dilettanten der Mathematik zur Lösung dieser Aufgabe, dass bei ihnen die Begierde, einen vermeintlichen Weltruhm zu erlangen, grösser ist als ihr Vertrauen zu den feststehenden Ergebnissen der reinen Wissenschaft. — Zwei Nachträge und das Register zu beiden Bänden des Werkes machen den Beschluss.

Der zweite Band mit seiner Darstellung der Ergebnisse der neueren, tief gehenden Forschungen ist natürlich nicht so leicht lesbar wie der erste Band, der alle Begriffe von den einfachsten Grundlagen an entwickelte. Demjenigen Studirenden aber, der sich in das Werk vertieft, ebnet der Verf. den Weg zum Verständnisse aller bezüglichen Arbeiten; ihm giebt er auch Fingerzeige, wo Angriffspunkte für neue Untersuchungen zu finden sind. Als wahres Compendium der Algebra wird das Werk jedem Mathematiker höchst willkommen sein.

E. Lampe.

W. Zenker: Der thermische Aufbau der Klimate aus den Wärmewirkungen der Sonnenstrahlung und des Erdinnern. (Nova Acta der Kaiserl. Leop.-Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher. 1895, Bd. LXVII, Nr. 1.)

Der Verf. hat sich die schwierige Aufgabe gestellt, die thermischen Vorgänge auf der Erdoberfläche einer analytischen Behandlung zu unterziehen. Als erster maassgebender Factor für die Wärmeverhältnisse der Erde ist die Ein- und Ausstrahlung anzusehen. Der Verf. macht die für sehr lange Zeiträume gewiss zutreffende Annahme, dass Wärmezufuhr und Wärmeverlust gerade einander aufwiegen. Da nun in erster Linie die Sonnenstrahlen als die Wärmespender anzu-

sehen sind, so wird zunächst die Abhängigkeit der Strahlungsintensität von der geographischen Breite behandelt und die von Wiener berechneten Strahlungsmengen, welche von der Sonne bis zu der Grenze unserer Atmosphäre gelangen, für die verschiedenen Breiten in den einzelnen Monaten, sowie im Jahre mitgetheilt.

Weit schwieriger ist die Frage, welche Strahlungsmenge in den einzelnen Breiten thatsächlich am Grunde unseres Luftmeeres anlangt. Die früheren hierauf bezüglichen Untersuchungen, namentlich Langley's, werden besprochen. Der Verf. selbst gelangt für die Intensität dieser Strahlung zu verschiedenen Formeln, je nachdem es sich um eine Landes- oder Meeresoberfläche handelt; ausserdem war die Aenderung der Temperatur mit der Seehöhe zu berücksichtigen, wobei Verf. sich einerseits auf die bezüglichen Untersuchungen von Hann, andererseits auf die veröffentlichten Resultate der Assmann'schen Ballonfahrten stützte.

Die Berechnung der Wärmestrahlung erfolgte auf Grund der Formel von Dulong-Petit. Die Abhängigkeit der Wärmeverhältnisse von Breite und Seehöhe ist verhältnissmässig leicht darzustellen, dagegen verursacht die Einführung eines Factors, welcher den Grad der Oceanität resp. Continentalität eines Ortes zum Ausdrucke bringt, grössere Schwierigkeiten. Es mussten hierzu die Wärmeverhältnisse über den Oceanen (rein oceanischen Gebieten) und über den rein continentalen Gebieten (Sibirien) gesondert untersucht und die Abnahme des Meereseinflusses beim Vorschreiten in den Continenten berechnet werden.

Weiter behandelt der Verf. die Temperatur des Weltraumes, welche er zu $-73,2^{\circ}\text{C}$. berechnet. Schliesslich sei noch erwähnt, dass Herr Zenker auch die Bewölkung als einen maassgebenden Factor in Rechnung zieht, wobei er von der Hypothese ausgeht, dass die Bewölkung in gleichem Maasse die Einstrahlung wie die Ausstrahlung beeinträchtigen müsse.

Im zweiten Theil der Arbeit wird lediglich ein Vergleich zwischen beobachteten Thatsachen und den durch Rechnung gefundenen Resultaten gezogen, so dass man unmittelbar in den Stand gesetzt ist, sich ein Urtheil über die Genauigkeit der Zenker'schen Rechnung zu bilden.

Das Buch muss als eine werthvolle Bereicherung zur klimatologischen Literatur betrachtet werden.

G. Schwalbe.

W. A. Nagel: Der Lichtsinn augenloser Thiere. Eine biologische Studie. 120 S. 8°. (Jena 1896, Fischer.)

In einem einleitenden Vortrage über das „Sehen ohne Augen“ erörtert Verf. zunächst die Berechtigung, von einem Sehen bzw. einer Lichtempfindlichkeit augenloser Thiere zu sprechen. Indem er in einem kurzen, vergleichenden Ueberblick über die verschiedenen als Augen bezeichneten Organe der Wirbelthiere, Arthropoden, Mollusken und Würmer zeigt, wie der Sehnerv der einzige, all diesen Gebilden zukommende Bestandtheil ist, und darauf hinweist, dass dem entsprechend auch die physiologische Leistungsfähigkeit der verschiedenen Augen eine sehr ungleiche sein müsse, wendet er sich zu einer kurzen Besprechung seiner auszugswise bereits an anderer Stelle publicirten Versuche, die eine Licht- bzw. Schattenempfindlichkeit augenloser Thiere beweisen. Verf. führt dabei aus, dass Empfindlichkeit gegen Licht sich vorzugsweise bei solchen Thieren findet, die im Sande vergraben leben, dass dagegen die Gewohnheit, auf plötzliche Beschattung durch Einziehen des Mantelrandes, der Siphonen etc. zu reagiren, den Thieren bei der Annäherung von Feinden zu statten kommen müsse. In seiner früheren vorläufigen Veröffentlichung (vgl. Rdsch. IX, 528) hatte Verf. die von ihm beobachtete Thatsache,

dass bei mehrmaliger Wiederholung des Versuchs in kurzen Intervallen die Beschattungsreaction ausbleibt, in dem Sinne gedeutet, dass das Thier sich in diesem Falle von der Gefährlosigkeit der Beschattung überzeugt habe, dass hier eine gewisse „Urtheilskraft“ der Thiere anzunehmen sei, eine Erklärung, die Ref. seiner Zeit als nicht hinlänglich motivirt bezeichnete, da wir nach allem anderen, was wir über die Muscheln wissen, diesen eine so weitgehende bewusste Urtheilskraft nicht wohl zuschreiben können. Indem Verf. seinen Standpunkt, dass es sich hier nicht um eine Ermüdungserscheinung im gewöhnlichen Sinne des Wortes handeln könne, aufrecht erhält, präcisirt er seine Auffassung etwas genauer dahin, dass hier „eine sehr rasche Gewöhnung an den Reiz, anders ausgedrückt, eine Hemmung der durch den Schattenreiz angeregten, motorischen Reaction durch die Nachwirkung schon abgelaufener Erregungsvorgänge“ vorliege. Zum Schluss des Vortrages erörtert Verf. die Frage, wie man sich etwa die Herausbildung von Augen aus der ursprünglich einfach lichtempfindlichen Haut zu denken habe. Verf. weist dabei darauf hin, dass Pigment jedenfalls für die einfachste Form der Lichtperception nicht notwendig sei, und betont ferner, dass die Fähigkeit, Formen zu erkennen, im Thierreich erst spät auftritt, dass auch das Vorhandensein lichtbrechender Apparate nicht immer auf eine Bildperception schliessen lasse.

An diesen Vortrag schliessen sich als zweiter Theil ergänzende Mittheilungen über die vom Verf. bereits früher an anderer Stelle publicirten Versuche, betreffend die Lichtempfindlichkeit augenloser Thiere. Verf. giebt eine Uebersicht über seine Beobachtungen an einer Anzahl von Muschelarten, sowie an verschiedenen Gastropoden, Würmern, Arthropoden und an Amphioxus, unter Angabe der Vorsichtsmaassregeln zum Ausschluss etwaiger Beeinflussung der Thiere durch andere Reizquellen als durch Licht. Im Anschluss an diese Beobachtungen führt Verf. aus den einschlägigen Publicationen Engelmanns die Beobachtungen dieses Forschers über die photische Reizbarkeit der Protozoen an.

In einem Anhang discutirt Verf. zunächst die Einwände, welche von Rawitz gegen die von früheren Beobachtern über die Lichtempfindlichkeit augenloser Thiere gemachten Angaben erhoben wurden, und hält — unseres Erachtens mit Recht — sowohl die Annahme, dass auch augenlosen Thieren eine Lichtempfindung zukommen könne, als auch diejenige, dass Beschattung als Reiz wirken könne, aufrecht. Des weiteren spricht Verf. sich nochmals zu Gunsten seiner mehrfach verfochtenen Theorie der Wechselsinnesorgane aus, tritt in einem fernerem Abschnitt der Dubois'schen Theorie der Sinnesempfindungen entgegen und erörtert endlich die Bedeutung des lichtbrechenden Apparates in niederen Augenformen, welche er in dem Sammeln der von einem Punkte ausgehenden Strahlen und der dadurch vermittelten Möglichkeit der Wahrnehmung von Bewegungen sucht.

R. v. Hanstein.

Franz Buchenau: Flora der ostfriesischen Inseln (einschliesslich der Insel Wangeroog). Dritte umgearbeitete Auflage. (Leipzig 1896, Wilhelm Engelmann.)

Der in Bremen wohnende Verf. hat seit 1869 der Flora der ostfriesischen Inseln eingehende Beobachtungen zugewendet und sie in früheren Publicationen, so namentlich in den ersten Auflagen dieses Buches, schon behandelt. In dieser dritten umgearbeiteten Auflage fasst er alles zusammen, was seit 1869 er selbst und viele andere genannte Beobachter über die Flora dieser Inseln erforscht haben.

In der eigentlichen Aufzählung und Beschreibung der Arten giebt er erst Tabellen zum Bestimmen der Hauptgruppen und Klassen, sowie zum Bestimmen der Familien. Danach wird bei jeder Familie ein Schlüssel zum Bestimmen der Gattungen gegeben, und von jeder

Gattung die Arten beschrieben, die bei den umfangreichen Gattungen auch stets in wiederholt zweitheiliger bis dreitheiliger Gruppierung vorgeführt werden. Nach der Beschreibung wird erst das allgemeine Auftreten der Art auf den Inseln angegeben und sodann die speciellen Localitäten. Besondere Sorgfalt ist den Angaben der Blüthezeiten gewidmet, da, wie Verf. beobachtet hat, die Blüthezeiten der Arten sich auf den Inseln häufig verlängern. Als sehr willkommene Zugaben haben noch Herr Dr. Fr. Müller die Liste der auf den Inseln beobachteten Moose und Herr H. Sandstede die Liste der auf den Inseln wachsenden Flechten mitgetheilt.

Von grösserer Bedeutung ist aber die allgemeine pflanzengeographische Betrachtung der Pflanzenwelt der Inseln, die Herr Buchenau der eigentlichen Flora vorausschickt und bescheiden als Einleitung bezeichnet. Er theilt dort die Flora in ihre verschiedenen, sie zusammensetzenden Bestandtheile, und erörtert dieselben einzeln, nämlich, die Schuttpflanzen und Ackerunkräuter, die Geestflora, die Moorflora, die Marschflora und die Salzpflanzen. In der Geestflora (als „Geest“ wird der Diluvialboden bezeichnet), die von besonderem Interesse ist, werden die Flora des Waldes, der Wiesen und Weiden, der Heiden, des mageren Sandes und der Sümpfe besonders geschildert. Verf. beschreibt sodann die Verschiedenheiten des Pflanzenwuchses der einzelnen Inseln und führt namentlich an, wie die Pflanzen der Dünen, Dünenhöhlen, Weiden und Wiesen auf den einzelnen Inseln vertheilt sind. In den Schlussbetrachtungen kommt er durch Vergleich mit der jetzigen Flora des Festlandes des nordwestlichen Deutschlands zu dem Schlusse, dass der grosse Stamm der Flora der ostfriesischen Inseln nicht einer Einwanderung auf die Inseln zuzuschreiben ist, sondern im Gegentheil zurückgeblieben ist aus der Zeit, da die Inseln noch mit dem Festlande zusammenhingen, und dass die Diluvialflora sich auf den Inseln weit länger in Folge äusserer Factoren erhalten hat, als auf dem benachbarten Festlande.

So führt das Buch den auf den Inseln weilenden Botaniker nicht bloss zur genauen Bestimmung der ihm aufstossenden Pflanzen, sondern auch zum lebendigen Verständniss der beobachteten Pflanzenwelt.

P. Magnus.

Vermischtes.

Ob die Röntgenstrahlen ähnliche Differenzen zeigen wie die Lichtstrahlen in ihren Farben, hat Herr A. Roiti durch einen Versuch zu entscheiden gesucht, der analog ist folgendem optischen Versuche: Man nimmt zwei einander gleiche, rothe Gläser, welche ebensoviel strahlende Energie durchlassen, wie zwei unter sich gleiche, grüne Gläser, und überzeugt sich, dass ein System, das aus einem dieser rothen und einem dieser grünen Gläser besteht, dunkler ist als jedes der gleichfarbigen Paare. Für die X-Strahlen wählt man Substanzen von ungleichem Absorptionsvermögen, und zwar Kupfer, Aluminium und Zinn; die beiden ersten Metalle absorbiren in gleicher Stärke die Strahlen, die von einer Aluminiumplatte ausgehen, wie die von einer Platinplatte, während Zinn eine verschiedene Dicke haben muss, um beide Strahlenarten gleich stark zu absorbiren. Bei einer ganz bestimmten Versuchsanordnung ergaben nun 2 Kupferplatten (jede 0,1 mm dick), 8 Aluminiumscheiben (je 0,75 mm) und 16 Zinnblätter (je 0,021) gleiche Werthe. Es konnte kein Unterschied nachgewiesen werden, wenn man eins dieser 3 Systeme durch eins aus 1 Kupfer- und 4 Aluminiumscheiben ersetzte. Hingegen überzeugte sich Herr Roiti, dass das System aus 4 Aluminiumscheiben und 8 Zinnblättern das bezügliche Feld dunkler machte, und ebenso erzeugte grössere Dunkelheit die Zusammensetzung 1 Kupferscheibe und 8 Zinnblätter. Es kam vor, dass 1 Kupfer-

scheibe gleich war 4 Aluminiumscheiben, dass aber 8 Zinnblätter etwas durchsichtiger waren; ebenso war es nicht möglich, einen Unterschied zu constatiren zwischen der Wirkung einer einzigen Kupferscheibe und der von 2 Aluminiumscheiben mit 4 Zinnblättern. Dies Ergebniss stimmt mit dem obigen. Herr Roiti überzeugte sich, dass die Wirkung der combinirten Systeme sich nicht änderte mit der Reihenfolge, in welcher die Metalle nach einander von den X-Strahlen durchsetzt wurden. (Rendiconti R. Acc. dei Lincei. 1896, S. 5, Vol. V (2), p. 153.)

Ueber die Zersetzung der Eiweissstoffe während der Keimung ist von Herrn D. Priánischnikof eine längere Untersuchung ausgeführt und in russischer Sprache veröffentlicht worden, von der uns ein sehr knapper Bericht in den „Annales de la science agronomiques“ (1896, Sér. 2, T. I, p. 425) Kenntniss giebt. Die Resultate, zu denen der russische Forscher gelangt ist, sind: 1) Das Asparagin bildet sich in den keimenden Samen (und in den Knollen, Kotyledonen u. s. w.) in verschiedenen Mengen und unter verschiedenen Formen, unabhängig von der Anwesenheit von Kohlenhydraten. 2) Die künstliche Ernährung mit Kohlenhydraten giebt nicht Veranlassung zur Regeneration des Asparagins. 3) Die Vertheilung des Asparagins in den keimenden Pflanzen ist nicht dieselbe während seiner Bildung in den Kotyledonen wie während seines Zerfalles an den Wachstumspunkten. 4) Daher ist es unwahrscheinlich, dass das Asparagin für die Circulation der Eiweissstoffe und ihre Regeneration im Verlaufe der Keimung von Wichtigkeit ist, wie es Pfeffer behauptet; es scheint vielmehr, dass Boussingaults Theorie, nach welcher das Asparagin in den etiolirten Pflanzen ein dem Urin vergleichbares Ausscheidungsproduct ist, die Verhältnisse besser erklärt. 5) Die stickstofffreien Stoffe sind nicht ohne Einfluss auf den Gang der Eiweisszersetzung; sie verlangsamen denselben, wie in dem thierischen Organismus. 6) Die Anschauung, dass die Kohlenhydrate Oxydationsproducte der Albuminoide seien, scheint nicht genügend begründet. 7) Die Kalksalze beschleunigen die Eiweisszersetzung in den keimenden Samen. 8) Die qualitative Zersetzung aller stickstoffhaltigen Körper ist in den etiolirten und normalen Pflanzen ungefähr die gleiche; man kann sagen, dass in dieser Beziehung der Unterschied nur ein quantitativer ist.

Dem ständigen Secretär der Berliner Akademie der Wissenschaften, Prof. Dr. Auwers, ist die grosse goldene Medaille für Wissenschaft verliehen worden.

Die New York Academy hat die Herren: Felix Klein, Professor der Mathematik in Göttingen, J. J. Thomson, Professor der Physik in Cambridge, und Henri Moissan, Professor der Chemie in Paris, zu Ehrenmitgliedern ernannt.

Die deutsche elektrochemische Gesellschaft hat auch im laufenden Jahre in Anerkennung und zur Förderung hervorragender Arbeiten in der Elektrochemie Gelehrtenpreise verliehen: dem Prof. Hans Jahn in Berlin und dem Prof. Max Le Blanc in Frankfurt am Main.

Die Academy of Natural Sciences in Philadelphia hat den geologischen Hayden-Memorial-Preis für 1896 dem Prof. Giovanni Capellini in Bologna zuerkannt.

Die Londoner Mathematical Society hat die De Morgan-Medaille Herrn S. Roberts, F. R. S., zugesprochen.

Dr. Karl Mez, Privatdocent der Botanik an der Universität Breslau, ist zum ausserordentlichen Professor ernannt worden.

Privatdocent Dr. Czapek an der Universität Wien ist zum ausserordentlichen Professor der Botanik, Waarenkunde und technischen Mikroskopie an der deutschen technischen Hochschule in Prag ernannt.

Dem Privatdocenten der Zoologie an der Universität Berlin, Dr. Seeliger, ist der Titel Professor verliehen worden.

Dr. R. Krause hat sich an der Universität Berlin für Anatomie habilitirt.

Am 18. Juli starb der Professor der Physik, Adolfo Bartoli, 45 Jahre alt.

Am 9. August starb Jan Willem Retgers, der sich besonders durch seine umfassenden Arbeiten über Isomorphismus einen Namen gemacht, im Alter von 39 Jahren.

Am 17. October starb zu Peradeniya Dr. Henry Trimen, F. R. S., der frühere Director des Königl. Botan. Gartens in Ceylon im 53. Jahre.

Am 26. October ist in Lund der Professor der Astronomie, Dr. Möller, 66 Jahre alt, gestorben.

Astronomische Mittheilungen.

Im December 1896 werden die Maxima folgender veränderlichen Sterne vom Miratypus zu beobachten sein:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
1. Dec.	R Cancri	7.	8h 11,1m	+ 12° 2'	353 Tage
1. "	R Delphini . . .	8.	20 10,1	+ 8 47	285 "
2. "	V Delphini . . .	8.	20 43,2	+ 18 58	560 "
3. "	R Aurigae . . .	7.	5 9,2	+ 53 28	461 "
6. "	R Canis min. . .	8.	7 3,2	+ 10 11	336 "
6. "	T Monocerotis .	6.	6 19,8	+ 7 9	27 "
7. "	U Monocerotis .	7.	7 26,0	— 9 34	45 "
7. "	W Persei	8.	2 43,3	+ 56 35	— "
11. "	T Aquarii	7.	20 44,7	— 5 31	203 "
12. "	V Orionis	8.	5 0,8	+ 3 58	266 "
16. "	R Camelopard .	8.	14 25,1	+ 84 17	270 "
17. "	R Bootis	7.	14 32,8	+ 27 10	223 "
20. "	T Hydrae	8.	8 50,8	— 8 46	289 "
26. "	RR Cygni	8.	20 42,6	+ 44 30	166 "
27. "	R Virginis . . .	7.	12 33,4	+ 7 32	145 "
29. "	R Leonis	6.	9 42,2	+ 11 54	313 "

Am 24. Nov. wird der Stern μ^2 Cancri, 5. Gr. vom Mond bedeckt: $E. h. = 18h 9m$, $A. d. = 18h 47m$.

Herr V. Cerulli in Teramo macht einige Mittheilungen über seine neuesten Marsbeobachtungen in Astron. Nachr. Nr. 3384. Der Südpolarfleck ist unsichtbar, obwohl seine Stellung die Sichtbarkeit nicht hindern würde; offenbar hat er sich ganz aufgelöst. Dagegen ist seit Ende August ein Ausläufer des Nordpolarflecks sichtbar geworden. Die Configurationen der Marsländer und -Meere zeigen sich stellenweise etwas geändert im Vergleich mit der Karte und mit den Beobachtungen von 1894. So war „Hellas“ nie mehr so deutlich begrenzt, wie 1894. Eine grössere Anzahl von „Kanälen“ ist seit August erkennbar geworden.

Herr Lowell meldet von der Flagstaff-Sternwarte (Arizona) aus, dass die Marskanäle Phison und Euphrat doppelt gesehen worden sind. Ein anderes Telegramm von Lowell sagt: „Merkur und Venus drehen sich einmal um ihre Axe während eines Umlaufes um die Sonne. Venus ist nicht von Wolken bedeckt, sondern in eine (dichte) Atmosphäre eingehüllt, was bei Merkur nicht der Fall ist.“

Zu der Nachricht über den Kometen Swift vom 20. Sept. wird noch hinzugefügt, dass derselbe nach Sonnenuntergang mit freiem Auge von verschiedenen Personen gesehen wurde. Im Opernglase sah man noch einen schwächeren Nebenkometen. Tags darauf war nur noch ein sehr schwacher Komet zu erkennen.

A. Berberich.

Berichtigungen.

S. 550, Sp. 2, Z. 27 v. u. lies: „Farbenvertheilung“ statt „Farbenvertretung“.

S. 556, Sp. 1, Z. 20 v. u. ist das Wort „die“ zu streichen.

S. 556, Sp. 1, Z. 11 v. u. lies: „Flacherie“ statt „Fracterie“.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.